

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-113716

⑤ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)5月2日

G 02 B 23/26

A 61 B 1/00

1/04

G 02 B 23/24

370

A-8507-2H

A-7305-4C

7305-4C

B-8507-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 硬性電子内視鏡

⑮ 特 願 昭62-272609

⑯ 出 願 昭62(1987)10月27日

⑰ 発 明 者 西 垣 晋 一 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnbas光学工業株式会社内

⑱ 出 願 人 オリnbas光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑲ 代 理 人 弁理士 伊 藤 進

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

硬性電子内視鏡

## 2. 特許請求の範囲

本体から前方へ細長で硬性の挿入部を延設し、この挿入部の先端側に結像用の対物レンズ系を配設してこの対物レンズ系の後方に、該対物レンズ系で結像される光学像を後方に伝送するリレー光学系を配設し、さらに光学系の最終結像位置に固体撮像素子を配設すると共に、前記対物レンズ系／リレー光学系のいずれかの結像位置に、視野マスクを配設したことを特徴とする硬性電子内視鏡。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、リレー光学系で伝送された光学像を固体撮像素子の撮像面に結像するようにした硬性電子内視鏡に関するものである。

## 〔従来の技術と発明が解決しようとする問題点〕

近年、細長の挿入部に観察手段を設けることによって、切開を必要としないで体内の患部等を診

断したり、必要に応じ処置具を用いて治療処置のできる内視鏡が広く用いられるようになった。

前記内視鏡には挿入部が軟性の軟性内視鏡と、挿入部が硬性の硬性内視鏡とがある。

前記軟性内視鏡は屈曲した挿入路内を挿通できる利点を有し、一方硬性内視鏡は、直線状にしか挿入できないが、目標部位への狙撃性が高いという利点を有する。又、硬性内視鏡では、イメージガイドとしてリレー光学系を用いることができ、解像度を高くできるといった利点をも有している。このリレー光学系を用いる硬性内視鏡では、リレー光学系と接眼レンズとの間にある結像位置に視野マスクを配設することによって、リレーレンズの周辺等により乱反射した光線を遮光したり、暗い周辺光を遮断し、鮮明な像が得られるようになっている。

ところで、近時に至って、電荷結合素子(CCD)等の固体撮像素子を撮像手段として内視鏡に組み込んだ電子スコープが、例えば特開昭61-8273号公報等で種々提案され、又実用化され

つつある。この電子スコープは解像度が高く、接眼部にスチールカメラ或はテレビカメラを装着することなしに画像の記録及び再生が行なえ、また画像の拡大や2画像の比較等の画像処理が容易である等の利点を有する。一方、接眼レンズの代わりに、リレー光学系後端の結像位置に固体撮像素子の撮像面を配設した硬性電子内視鏡も、特願昭62-110059号、特願昭62-110060号等にて提案されている。

ところが、前記リレー光学系後端の結像位置に固体撮像素子の撮像面を配設した硬性電子内視鏡では、固体撮像素子の撮像面上に視野マスクを配置しないと、マスク像がぼやけ、鮮明な像が得られないにもかかわらず、固体撮像素子の撮像面には、カラーモザイク式フィルター、水屈フィルター、赤外線カットフィルター、撮像面保護ガラス等必要不可欠な光学フィルターが貼着されており、前記撮像面上に視野マスクを配置するのは困難である。

又、リレー光学系と固体撮像素子との中間に、

延設し、この挿入部の先端側に結像用の対物レンズ系を配設してこの対物レンズ系の後方に、該対物レンズ系で結像される光学像を後方に伝送するリレー光学系を配設し、さらに光学系の最終結像位置に固体撮像素子を配設すると共に、前記対物レンズ系／リレー光学系のいずれかの結像位置に、視野マスクを配設した構成である。

この構成で、乱反射した光線或は暗い周辺光を遮断する視野マスク像で、硬性電子内視鏡像を囲むことができる。

#### [実施例]

第1図及び第2図は本発明の第1実施例に係り、第1図は硬性電子内視鏡の要部を切欠いて示す全体構成図、第2図は面順次方式を採用した硬性電子内視鏡装置の概要を示す説明図である。

これらの図において、符号1は硬性電子内視鏡で手元側の把持部を兼ねた操作部2と、この操作部2から前方へ延設された直線状の細長で硬質な挿入部3とからなり、前記操作部2から挿入部3内にはレンズ管4とファイバーバンドルからなる

結像レンズ群或は光路分割用のビームスプリッタ等を配設した硬性電子内視鏡において、リレー光学系の後端に視野マスクを配置する場合には、これら結像レンズ或はビームスプリッタと直列に配置する必要がある為、構造が複雑になる上に、リレー光学系後端と固体撮像素子間の距離を長く取る必要があり、操作部が長く、大きくなってしまふという不都合がある。

本発明は、これらの事情に鑑みてなされたもので、固体撮像素子の撮像面上に視野マスクを貼着したり、或は操作部を大型化することなしに視野マスクを配設して、乱反射した光線、或は暗い周辺光を遮断し、テレビモニタ上の硬性電子内視鏡像を視野マスク像で囲み、像と視野マスク像により覆われた周囲の暗黒部とが明瞭に別かれた見易い像が得られるようにした硬性電子内視鏡を提供することを目的としている。

[問題点を解決するための手段及びその作用]

前記目的を達成するため本考案による硬性電子内視鏡は、本体から前方へ細長で硬性の挿入部を

ライトガイド5とが軸方向に並設されており、ライトガイド5の先端は挿入部3の先端面においてライト出射端となっている。一方、前記レンズ管4は挿入部3の先端面まで延設され、カバーガラス6を先端内に配置していると共に、このカバーガラス6後方のレンズ管4内に対物レンズ7を配設し、さらにこの対物レンズ7後方から操作部2内にかけてのレンズ管4内にリレーレンズ8a、8b、8cからなる複数のリレーレンズ群9a、9b、…を直列に配置し、最後部のリレーレンズ群9a前方の結像位置に視野マスク10が、そして、最後部のリレーレンズ群9aの後方の結像位置には固体撮像素子11が配設されている。尚、前記視野マスク10は、最後部のリレーレンズ群9a以外のリレーレンズ群9b、…の前方の結像位置に配設しても良い。

前記固体撮像素子11は、前面に保護フィルター12及び赤外線カットフィルター13が接合された状態で基板14に固設され、図示しないボンディングワイヤで接続されていると共に、基板1

4を枠体15を介してレンズ群4の後端に取付けている。そして、この基板14には多数の信号線16が接続されている。

前記操作部2の後端には、フレキシブルなケーブル17が接続部18を介して例えば一体に接続されており、このケーブル17内に前記ライトガイド5と信号線16とが延設されている。このケーブル17の端部にはコネクタ17aが設けられ、このコネクタ17aには電気系ソケット19とライト系ソケット20とが設けられている。

光源装置21と映像信号処理回路22が内蔵された制御装置23は、電気系コネクタ受け24とライト受けコネクタ受け25とを有して前記コネクタ17aのソケット19、20が接続されるようになっていると共に、表示手段としてのカラーCRT26が接続されるようになっている。

前記制御装置23内に設けられた光源装置21は、第2図に示すように、光源ランプ27と、赤、緑、青の3原色の色透過フィルタからなる回転カラーフィルタ28とを備えている。この回転

カラーフィルタ28は、例えばステッピングモータ29によって回転駆動されるようになっている。そして、前記光源ランプ27の照明光が、前記回転カラーフィルタ28を経て順次赤、緑、青の各波長の光にされ、集光レンズ30で集光されて、前記ケーブル内のライトガイド5を経て挿入部3の先端から出射され、観察部位を色面順次で照明するようになっている。

前記観察部位からの赤、緑、青の各色光に応じた反射光は、対物レンズ、リレーレンズ系を透過して固体撮像素子11内に埋設された撮像チップのイメージエリアで受光されるようになっている。この撮像チップのイメージエリアからの出力信号は、面順次方式の場合例えば第2図に示すように映像信号処理される。

すなわち、前記固体撮像素子11の各画素に対応した信号は、駆動回路31から印加されるクロック信号によって、例えば横方向に順次出力される。この画像情報を含んだ電気信号は、プリアンプ32で増幅され、サンプルホールド回路33で

映像信号が抽出され、更に $\gamma$ 補正回路34で $\gamma$ 補正された後、A/D変換器35でデジタル信号に変換される。この電気信号は、マルチプレクサ36によって、色面順次の照明に同期して切換えられ、順次赤、緑、青の各色に対応したRフレームメモリ37、Gフレームメモリ38、Bフレームメモリ39に記憶される。前記各フレームメモリ37、38、39はカラーCRTモニタ26等の表示装置にマッチングした速度で横方向に同時に読み出され、それぞれD/A変換器40、41、42でアナログ信号に変換されて、R、G、B色信号となる。そして、このR、G、B信号がカラーCRTモニタ26に入力されることによって、観察部位がカラー表示されるようになっている。

この構成では、リレーレンズ群の周辺等により乱反射した光線、或は暗い周辺光が、リレーレンズ群9aの前方の結像位置に配設した視野マスク10により遮断され、明瞭な内視鏡像のみが固体撮像素子11に入射する。

第3図は同時方式を採用した本発明の第1実施

例の変形例に係る硬性電子内視鏡の制御部等の概要を示す説明図である。

この実施例においては、最後部のリレーレンズ群9aの結像位置に配設される固体撮像素子11と保護フィルター12の間にカラーモザイク式光学フィルタ44が配設される。

一方、制御装置23内には、第3図に示すようなモザイク式プロセス回路45と、光源装置46とが備えられている。光源装置46は、光源ランプ27と集光レンズ30とから構成されている。前記光源ランプ27から放射された白色光は、前記集光レンズ30によって集光され、前記ケーブル内のファイババンドルからなるライトガイド5に入射し、挿入部3先端から出射され、観察部位に照射するようになっている。

この観察部位から反射した白色光は、対物レンズ、リレーレンズ系を透過して、固体撮像素子11に対して前置してある保護フィルター13、赤外線カットフィルター12を透過した後カラーモザイク式光学フィルタ44に入射し、このカラ

ーモザイク式光学フィルタ44により赤、緑、青の色素に分光されるようになっている。

この赤、緑、青の各色系に分光された光は、撮像チップのイメージガイドエリアで受光されるようになっている。この撮像チップからの画像情報を含んだ電気信号は、同時方式の場合、例えば第3図に示すように映像信号処理される。

すなわち、前記撮像チップのイメージエリアの各画素に対応した信号は、駆動回路31から印加されるクロック信号に同期して、例えば横方向に順次出力される。この電気信号は、プリアンプ32で増幅され、輝度信号処理回路47及び色信号再生回路48に入力される。このことにより、前記輝度信号処理回路47からは輝度信号Yが生成され、また前記色信号再生回路48からは色差信号R-Y、B-Yが1水平ラインごとに時系列的に生成され、ホワイトバランス回路49でホワイトバランス補償され、一方はアナログスイッチ50に直接、もう一方は1Hディレイライン51によって1水平ライン遅延されてアナログスイッ

チ50aに入力され、図示しないタイミングジェネレータの切換信号によって色差信号R-Y、B-Yが生成される。前記輝度信号Yと前記色差信号R-Y、B-YはNTSCエンコーダ52によって多重され、カラーCTRモニタ26に入力し、観察部位がカラー表示されるようになっている。

第4図は本発明の第2実施例に係る硬性電子内視鏡の要部断面図である。

この実施例は、第1実施例の硬性電子内視鏡において、視野マスク10を挿入部3先端側の対物レンズ7の結像位置に配設したものである。

第5図は本発明の第3実施例に係る硬性電子内視鏡の操作部側を示す要部切欠説明図である。

この実施例は、操作部54と赤外線カットフィルタ13及び保護フィルタ12を接着した固体撮像素子11を含む基板14を固定している撮像部55とを例えば、操作部54の外周に形成された雄ネジと、撮像部55の外周に回転自在に掛け合されている接続リング56の内周に形成された雌ネジとを螺合することにより着脱自在に接続し

ている。操作部54に形成した後端開放部には、カバーガラス57がリング58を介して止ネジ59により圧着固定されており、又操作部54の側部にはライトガイド口金60を設けて、ライトガイド5を固定することにより操作部54を含む硬性電子内視鏡53が水密構造となっている。一方、赤外線カットフィルタ13の前方には、カバーガラス61がリング62を介して止ネジ63により撮像部55に圧着固定されているとともに、撮像部55の後端側には基板14より延設されている信号線16を内蔵しているケーブル64が接続されて撮像部55も水密構造となっている。又、操作部54及び撮像部55の端面の間には、両者を接続した場合圧着されるようにリング65が配設されており、カバーガラス57、61の外表面へ水が侵入することを防止するとともに、両者間の距離は最終リレーレンズ8cより出射された光線がカバーガラス57、61及び赤外線カットフィルタ13、保護フィルタ12を通過して結像する位置に固体撮像素子11が配置

されよう調整されている。尚、接続リング56の外周よりネジ66が螺合貫通して撮像部55の外周に当接しており、ネジ66をねじ込むことにより接続リング56を撮像部55に対して固定できるようになっている。

又、ライトガイド口金60の外周には雄ネジが形成され、ライトガイドケーブル67の口金68の外周に回転自在に掛け合された接続リング69の内周に形成された雌ネジと螺合することにより、ライトガイド5とライトガイドケーブル67内のライトガイド70の端面同士が一致するよう着脱自在に接続されるようになっている。ケーブル64及びライトガイドケーブル67の延設された端部には、電気系ソケット19とライト系ソケット20とが設けられ、制御装置23の電気系コネクタ受け24とライト受けコネクタ受け25にそれぞれ接続されており、面順次方式の制御装置23により、観察部位がカラー表示されるようになっている。尚、カラーモザイク式光学フィルタ44を配置して同時方式を採用してもよい。

以上のように構成することにより、視野マスク像が固体撮像素子の撮像面上に結像されて内視鏡像の周囲を囲うので、内視鏡像と視野マスク像によりおおわれた周囲の暗黒部とが明瞭別かれた見易い像を、撮像面上に視野マスクを貼るという困難な作業を行なうことなく容易に得ることができる。

又、第3実施例においては消毒が必要な挿入部を熱等に弱い固定撮像素子から水密可能に分離できるので、オートクレーブ等電子機器にダメージを与える強力な消毒法を実施でき感染防止に大きな効果が期待できる。さらに斜視・側視等の異なる光学系を有する挿入部を数種用意しておけば、1つの高価な撮像部を色々な目的に使用できると言う利点がある。

第6図は発明の第4実施例に係る硬性電子内視鏡の操作部側を示す要部切欠説明図である。

この実施例は、最終リレーレンズ群9aと固体撮像素子11との間に結像レンズ72a、72b、72cを、間隔管73a、73bとともに、ピン

以上のように構成することにより、対物レンズと被写体との距離が大きく変化しても、カム管78aを回転させればカム溝78b及び直線形穴77内をピン74が摺動して、操作部76内をスライド管75とともに結像レンズ72a、72b、72cを移動させ、内視鏡像を常に固体撮像素子11の撮像面上に結像させることができ、内視鏡像と視野マスク像によりおおわれた周囲の暗黒部とが明瞭に別かれた見易い像を得ることができる。しかも、視野マスク10を操作部76内に設ける必要がないので構造が簡単になり、しかもリレーレンズ群9aに結像レンズ72a、72b、72cを極力近ずけることができるので、リレーレンズ群9aと固体撮像素子11間の距離を短くでき操作部76を小形化することが可能となる。

第7図は本発明の第5実施例に係る硬性電子内視鏡の操作部側を示す要部切欠説明図である。

この実施例は、最終リレーレンズ群9aの後方にビームスプリッター83を操作部84の内壁に接合固定することにより配設し、リレーレンズ系

74を外周より突出させているスライド管75に固定してスライド管75とともに操作部76内を軸方向に前後動かせることができるよう配設したものである。ピン74は、操作部76側壁に開けられた軸方向に伸びる直線形穴77を貫通し、操作部76の外周に回動可能に係止されたカム管78aの内周に設けられたカム溝78b内まで直線形穴77とカム溝78bの双方に対して摺動可能に延設されている。操作部76の前方側壁には、ライトガイドケーブル79を接続したライトガイド口金80が固定され、ライトガイド5がライトガイドケーブル79の後端に設けられたライト系ソケット20までライトガイド口金80内を貫通して延設されている。操作部76の後端には赤外線カットフィルター13及び保護フィルタ12を接合した固体撮像素子11を含む基板14を固定している撮像部81が連設されており、撮像部81の後端にはさらにケーブル64が基板14から出ている信号線16を内蔵した状態で連設されている。

により伝達される光線の一部を光線軸に対して直角に進む光線に分割している。赤外線カットフィルター13及び保護フィルター12を接合した固体撮像素子11を含む基板14を固定している撮像部85は、ビームスプリッター83により分割された光線が固体撮像素子11の撮像面に結像するようにビームスプリッター83に対して配設されている。そして、基板14に接続された信号線16はライトガイド5とともに、操作部84の側壁に取付けられた口金86に接続されたケーブル17内へと延設されている。一方、操作部84の後端には、リレーレンズ群9a及びビームスプリッター83より直進する光軸上に接眼レンズ87を配置固定した接眼部88が接続されている。

以上のように構成することにより、視野マスク10をリレーレンズ群9aとビームスプリッター83との間に配設する必要がなく、両者の距離を充分近づけることができるとともに、ビームスプリッター83と固体撮像素子11間、ならびにビームスプリッター83と接眼レンズ87間の両

方に2つの視野マスク10を配設する必要もないので、操作部8・4の構造を簡単にするとともに小形化することができ、しかもリレーレンズ系内に設けた視野マスク10によって内視鏡像と視野マスク像によりおおわれた周囲の暗黒部とが明瞭に別かれた見易い像を得ることができる。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、固体撮像素子の撮像面上に視野マスクを貼着したり、或は操作部を大型化することなしに視野マスクを配設して、乱反射した光線、或は暗い周辺光を遮断し、テレビモニタ上の硬性電子内視鏡像を視野マスク像で囲み、像と視野マスク像により覆われた周囲の暗黒部とが明瞭に別かれた見易い像が得られる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は本発明の第1実施例に係り、第1図は硬性電子内視鏡の要部を切欠いて示す全体構成図、第2図は面順次方式を採用した硬性電子内視鏡装置の概要を示す説明図、第3図は同時

方式を採用した本発明の第1実施例の変形例を示す説明図、第4図は本発明の第2実施例に係る断面図、第5図は第3実施例に係る要部切欠説明図、第6図は第4実施例に係る要部切欠説明図、第7図は第5実施例に係る要部切欠説明図である。

2…操作部

3…挿入部

7…対物レンズ

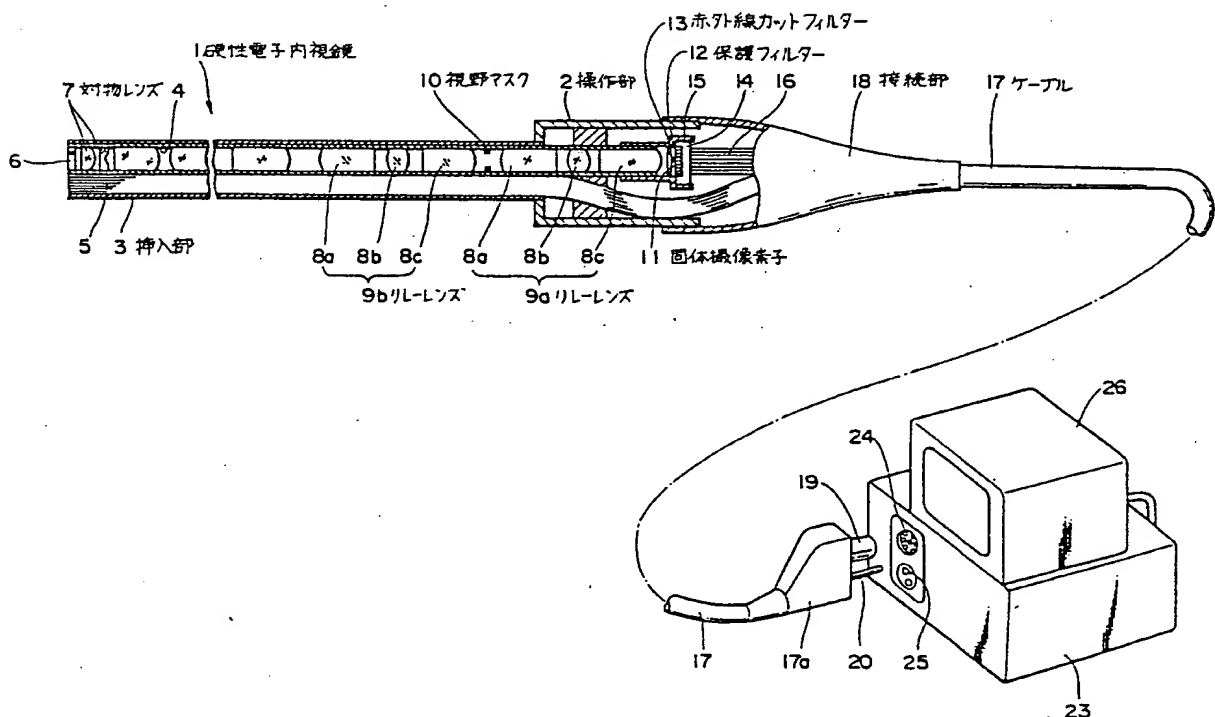
9a, 9b…リレーレンズ

10…視野マスク

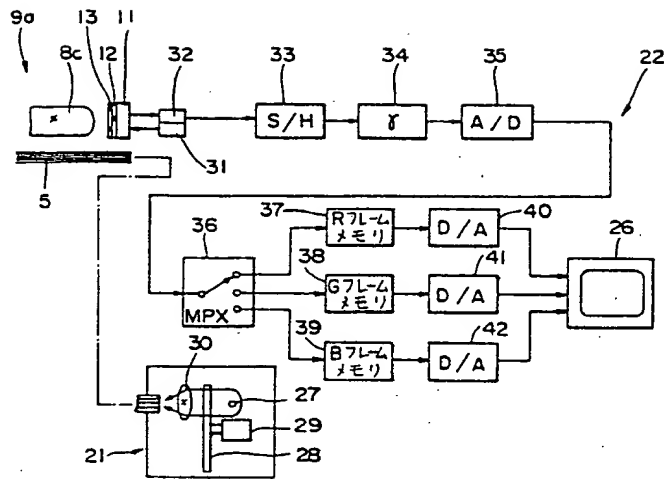
11…固体撮像素子

代理人 弁理士 伊 藤 進

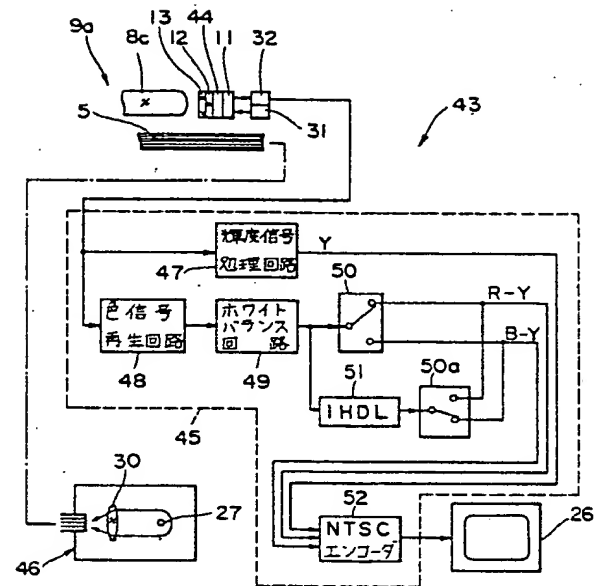
第1図



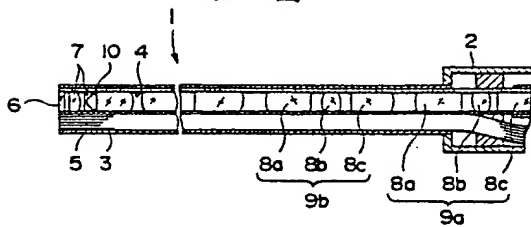
第2図



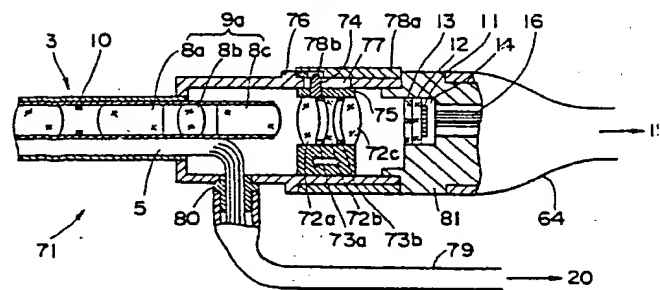
第3図



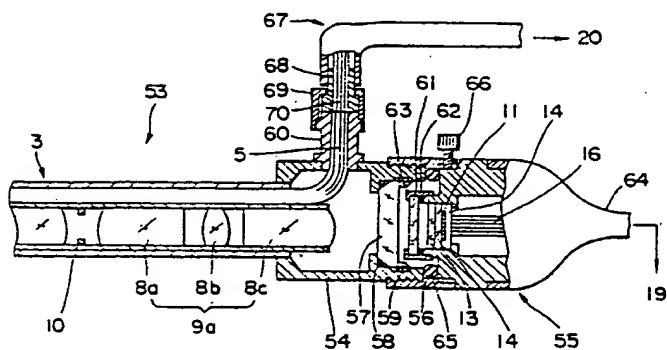
第4図



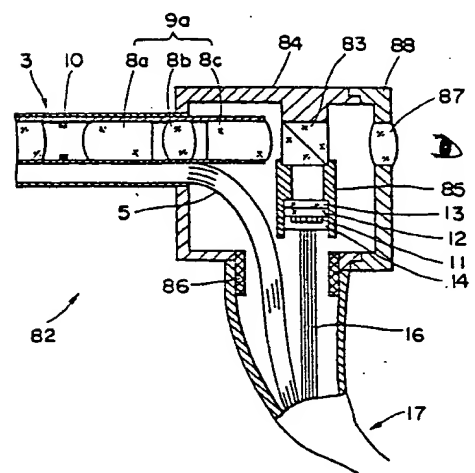
第6図



第5図



第7図



手続補正書 (自発)

昭和63年 3月15日

特許庁長官 小川 邦夫 殿

1. 事件の表示 昭和62年特許願第272609号

2. 発明の名称 硬性感子内視鏡

3. 補正をする者  
事件との関係 特許出願人

住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目43番2号  
名 称 (037) オリンパス光学工業株式会社  
代表者 下山 敏 郎

4. 代 理 人  
住 所 東京都新宿区西新宿7丁目4番4号  
武蔵ビル6階 ☎(371) 3561  
氏 名 (7623) 弁理士 伊 藤 進

5. 補正命令の日付 (自 発)

6. 補正の対象 明細書の「発明の詳細な説明」の欄  
図面「第1図、第4図、第6図」

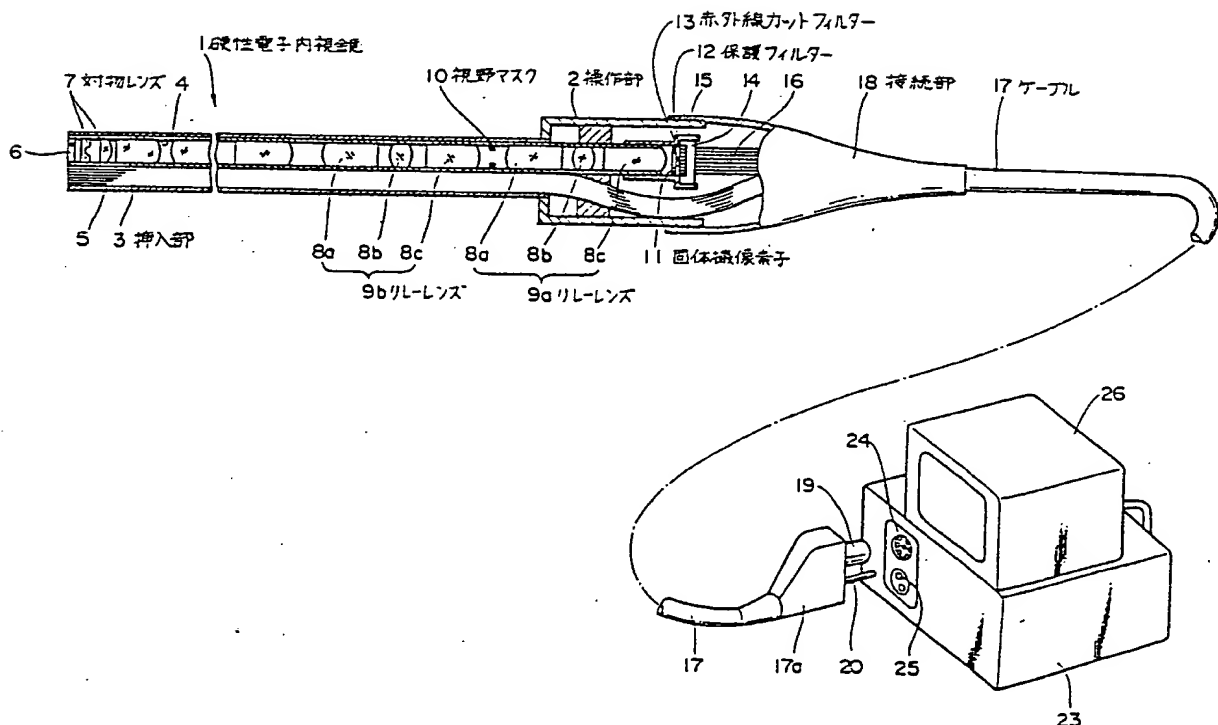
7. 補正の内容 別紙の通り

1. 明細書第3ページ第16行に「赤外線カットフィルリター」とあるのを「赤外線カットフィルター」に補正します。

2. 明細書第11ページ第11行に「このの電気信号は」とあるのを「この電気信号は」に補正します。

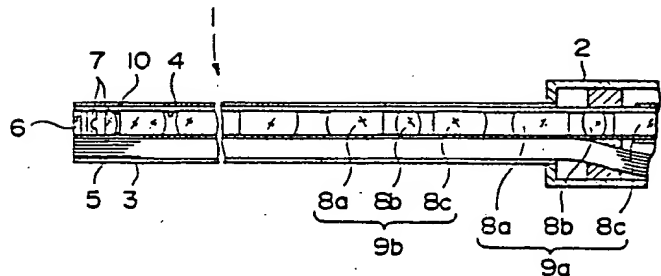
3. 明細書第16ページ第15行に「保護フィルノター」とあるのを「保護フィルター」に補正します。

第1図





第4図



第6図

